

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-094345

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

G01B 21/00
G01B 21/06

(21)Application number : 06-234633

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 29.09.1994

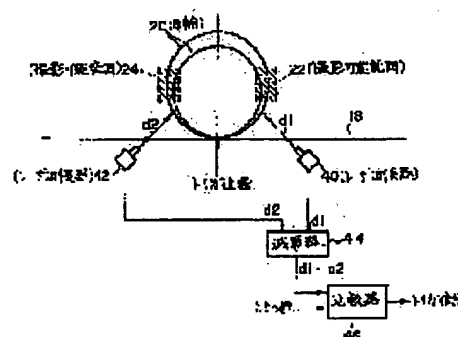
(72)Inventor : NISHII HISAO
TAKAGI KAORU
SATO HITOSHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR DETECTING CENTER POSITION OF TRAVELING OBJECT

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimize the position deviation of the tip and rear edges of a traveling object by measuring the distance from a reference point which is nearly symmetrical in the advancing direction of the traveling object to the front and rear surfaces of the traveling object.

CONSTITUTION: A laser length-measuring instrument 40 and a laser length-measuring instrument 42 are laid out at a forward reference point, a distance a_1 to the front lower surface of a wheel 20 and a distance a_2 to the rear lower surface of the wheel 20 are measured, and the output signal is inputted to a subtractor 44. The subtractor 44 calculates a difference ($a_1 - a_2$) and sends it to a comparator 46 and the comparator 46 generates a trigger signal when the output of the subtractor 44 is equal to or less than a threshold and then clicks the shutter of cameras 22 and 24. As a result, even if the size of the wheel 20 changes, the tip and rear edges of the wheel 20 are captured within a shootable range of the cameras 22 and 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] When passage of a migration body with symmetrical front configuration and back configuration is detected and the center arrives at a predetermined location, are the mid-gear detection approach of the migration body for generating a trigger signal, and it is related with said predetermined location. The mid-gear detection approach of the migration body characterized by generating a trigger signal in the place where the distance from two reference points symmetrical with abbreviation with the travelling direction of a migration body to the front face and rear face of a migration body is measured by non-contact at, and said distance spreads abbreviation etc., and which became.

[Claim 2] The mid-gear detection approach of the migration body characterized by ordering it generating of a trigger signal when the distance to the front face of a migration body is larger than the distance to a rear face a little in claim 1.

[Claim 3] When passage of a migration body with symmetrical front configuration and back configuration is detected and the center arrives at a predetermined location, are mid-gear detection equipment of the migration body for generating a trigger signal, and it is related with said predetermined location. It is related with the front distance sensor which measures the distance from the front reference point set up ahead [of a migration body / travelling direction] to the front face of a migration body by non-contact, and said predetermined location. Behind [travelling direction] a migration body And the rear-face distance sensor which measures the distance from said front reference point and the back reference point set as the abbreviation symmetric position to the rear face of a migration body by non-contact, Mid-gear detection equipment of the migration body characterized by having a subtraction means to search for the difference of the output of said front distance sensor and a rear-face distance sensor, and a comparison means to generate said trigger signal when the output of this subtraction means becomes below a predetermined value.

[Claim 4] Mid-gear detection equipment of the migration body with which said front distance sensor and a rear-face distance sensor are characterized by being a laser length measuring machine in claim 3.

[Claim 5] Mid-gear detection equipment of the migration body with which said front distance sensor and a rear-face distance sensor are characterized by being a laser line gauge in claim 3.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention detects passage of a migration body, relates to the location detection approach and the equipment of a migration body for generating a trigger signal in a predetermined location, detects suitable passage of this migration body to use for a migration body with symmetrical front configuration and back configuration especially, and when the center arrives at a predetermined location, it relates to the mid-gear detection approach and the equipment of a migration body which can generate a trigger signal.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the migration body under passage comes to a predetermined location, the image of a predetermined part is photoed, and there is a case where he wants to use for inspection etc.

[0003] In such a case, the trigger sensors 12, such as a photosensor, a magnetometric sensor, and an ultrasonic sensor, are formed in the location (a trigger position is called) to which a trigger is applied, and he catches change of the quantity of light by the migration body 10 crossing this sensor part, the MAG, and a supersonic wave, and was trying to generate a trigger signal conventionally, as shown in drawing 1.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach to which detects what the migration body crossed the sensor part for in this way, and a trigger is applied, a trigger signal will be generated to the timing to which tip 10A of the migration body 10 crosses the trigger sensor 12.

[0005] Therefore, when the magnitude of the target migration body 10 changed, even if the location where tip 10A of the migration body 10 turns off the trigger sensor 12 was the same, the location of the center and the back end had the trouble of shifting greatly, as shown in drawing 1.

[0006] For example, a migration body is the wheel 20 which runs a rail 18 top, as shown in drawing 2 and drawing 3. When the range 22 and 24 which can be photoed is set as a tip and the back end, respectively in order to inspect the predetermined part of the tip and the back end, When the tip lower part of a wheel 20 crosses between floodlighting section 12S and light sensing portion 12R of the optical trigger sensor 12 and it generates a trigger signal, the location of a wheel 20 Although the mid gear and a back end location also change, and a wheel tip (right end) goes into the range 22 of front which can be photoed enough even if a wheel diameter changes in order to change according to the magnitude, as shown in drawing 2 There was a case where the wheel back end (left end) separated from the back range 24 which can be photoed, and it became impossible to inspect.

[0007] This invention was made so that it may cancel said conventional trouble, it loses a gap of the above mid gears at the time of trigger signal generating, and when the center of the symmetrical migration body of a front configuration and a back configuration arrives at a predetermined location, it aims at offering the mid-gear detection approach and equipment of the migration body which can generate a trigger signal.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the mid-gear detection approach of the migration body for generating a trigger signal, when this invention detects passage of a migration body with symmetrical front configuration and back configuration and the center arrives at a predetermined location Said purpose is attained by measuring the distance from two reference points symmetrical with abbreviation with the travelling direction of a migration body to the front face and rear face of a migration body by non-contact, and generating a trigger signal about said predetermined location, in the place where said distance spreads abbreviation etc. and which became.

[0009] Furthermore, when the distance to the front face of a migration body is larger than the distance to a rear face a little, it orders it generating of a trigger signal.

[0010] Moreover, similarly in the mid-gear detection equipment of a migration body, it is related with said predetermined location. It is related with the front distance sensor which measures the distance from the front reference point set up ahead [of a migration body / travelling direction] to the front face of a migration body by non-contact, and said predetermined location. Behind [travelling direction] a migration body And the rear-face distance sensor which measures the distance from said front reference point and the back reference point set as the abbreviation symmetric position to the rear face of a migration body by non-contact, Similarly said purpose is attained by having a subtraction means to search for the difference of the output of said front distance sensor and a rear-face distance sensor, and a comparison means to generate said trigger signal when the output of this subtraction means becomes below a predetermined value.

[0011] Moreover, let said front distance sensor and a rear-face distance sensor be laser length measuring machines.

[0012] Moreover, let said front distance sensor and a rear-face distance sensor be laser line gauges.

[0013]

[Function] In this invention, as shown in drawing 4 , it is related with the predetermined location (trigger position) which wants to generate a trigger signal. To two reference points (a front reference point and back reference point) symmetrical with abbreviation with the travelling direction of the migration body 10 The front distance sensor 30 and the rear-face distance sensor 32 are formed, respectively, and he measures the distance d1 and d2 to the front face and rear face of the migration body 10 by non-contact, respectively, and is trying to generate a trigger signal in the place where said distance d1 and d2 spreads abbreviation etc. and which became. As shown in drawing 5 , the location gaps A and B of order can be made equal irrespective of change of the magnitude of the migration body 10 by generating a trigger signal with the mid gear of the migration body 10.

[0014] In addition, when large, you may make it the front distance d1 order it generating of a trigger signal somewhat from the rear-face distance d2 in consideration of a time lag after the transit rate, and the front distance d1 and the rear-face distance d2 of a migration body become equal until a trigger signal is actually generated. In this case, even if it is the case that the transit rate of a migration body is large, a trigger signal can be generated when that center reaches a predetermined location exactly.

[0015]

[Example] With reference to a drawing, passage of wheels, such as an electric car, is detected below, a trigger signal is generated in the center of a wheel, and the example of this invention applied to the equipment which photos the right-and-left both ends of a wheel is explained to a detail.

[0016] The 1st example of this invention is related with a trigger position, as shown in drawing 6 and drawing 7 . It is related with the 1st laser length measuring machine 40 as a front distance sensor which measures the distance d1 from the front reference point set up ahead [of a wheel 20 / travelling direction] to the front inferior surface of tongue of a wheel 20 by non-contact, and said trigger position. Behind [travelling direction] a wheel 20 And the 2nd laser length measuring machine 42 as a rear-face distance sensor which measures the distance d2 from said front reference point and the back reference point set as the abbreviation symmetric position to

the back inferior surface of tongue of a wheel 20 by non-contact, When the output of the subtractor 44 which searches for the difference of the outputs d1 and d2 of said 1st and 2nd laser length measuring machines 40 and 42, and this subtractor 44 becomes below a predetermined threshold, it has the comparator 46 which generates a trigger signal.

[0017] Thus, when [at which the distance d1 and d2 to the laser length measuring machine 40 and 42 empty vehicle rings 20 spreads abbreviation etc.] it becomes, even if the magnitude of a wheel 20 changes by applying a trigger, both the tip (right end) and the back end (left end) can be dedicated to the range 22 and 24 which can be photoed.

[0018] In this example, the laser length measuring machines 40 and 42 are formed in the lower part outside of a rail 18, and the front distance d1 and the rear-face distance d2 can be detected certainly, without barring migration of a wheel 20, since he is trying to detect the distance to tread side 20T to which a wheel 20 corresponds.

[0019] Next, the 2nd example of this invention is explained to a detail.

[0020] This 2nd example is the upper part of rail 18 front face instead of the laser length measuring machine of the 1st example, as shown in drawing 8 and drawing 9 . By the truck, an under floor device (illustration abbreviation), etc. The laser line gauges 50 and 52 which become the height by which measuring range 50M and 52M is not interrupted from projector 50S and electric-eye 50R of a pair, respectively are formed. When [at which the die length d1 and d2 by which the measuring range 50M and 52M of these laser line gauges 50 and 52 is interrupted by the front lower part and rear-face lower part of a wheel 20 spreads abbreviation etc.] it becomes, it is made to generate a trigger signal.

[0021] About other points, since it is the same as that of the 1st example, explanation is omitted.

[0022] In this example, the front electric shielding die length d1 and the rear-face electric shielding die length d2 are certainly detectable irrespective of dirt, irregularity, etc. of tread side 20T of a wheel 20.

[0023] In addition, the configuration of a front distance sensor or a rear-face distance sensor is limited to neither a laser length measuring machine nor a laser line gauge, and a migration body is not limited to a wheel, either.

[0024]

[Effect of the Invention] Even if the magnitude of a migration body changes, according to this invention, a trigger signal can be generated with a mid gear, as explained above. Therefore, a location gap of the migration body tip at the time of trigger signal generating and the back end can be suppressed to the minimum.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The diagram for explaining the principle of the location detection approach of the conventional migration body, and its trouble

[Drawing 2] The side elevation for explaining the trouble of the conventional method applied to the equipment which photos the right-and-left both ends of a wheel

[Drawing 3] Similarly it is a plan.

[Drawing 4] The diagram for explaining the principle of the mid-gear detection approach of the migration body concerning this invention

[Drawing 5] The diagram showing a trigger signal generating condition similarly

[Drawing 6] The side elevation showing the configuration of the 1st example of this invention applied to the equipment which photos the right-and-left both ends of a car

[Drawing 7] Similarly it is a front view.

[Drawing 8] The side elevation showing the configuration of the 2nd example of this invention

[Drawing 9] Similarly it is a front view.

[Description of Notations]

10 — Migration body

18 — Rail

20 — Wheel

22 24 — Range which can be photoed

30 — Front distance sensor

32 — Rear-face distance sensor

d1 — Front distance

d2 — Rear-face distance

40 42 — Laser length measuring machine

44 — Subtractor

46 — Comparator

50 52 — Laser line gauge

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94345

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 B 21/00

F

21/06

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-234633

(22) 出願日 平成6年(1994)9月29日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 西井 久雄

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 豊洲センタービル 川崎製鉄株式会社内

(72) 発明者 高木 薫

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 豊洲センタービル 川崎製鉄株式会社内

(72) 発明者 佐藤 仁

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 豊洲センタービル 川崎製鉄株式会社内

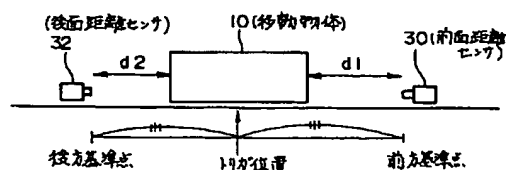
(74) 代理人 弁理士 高矢 諭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動物体の中央位置検知方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 移動物体の大小に拘らず、その中央が所定位置に到達したときにトリガ信号を発生する。

【構成】 トリガ信号を発生すべき所定位置に関して、移動物体10の進行方向に略対称な2つの基準点から、移動物体10の前面及び後面までの距離d1、d2を非接触で測定し、前記距離d1、d2が略等しくなったところで、トリガ信号を発生する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】前方形状と後方形状が対称な移動物体の通過を検出し、その中央が所定位置に到達したときにトリガ信号を発生するための移動物体の中央位置検知方法であって、前記所定位置に関して、移動物体の進行方向に略対称な2つの基準点から、移動物体の前面及び後面までの距離を非接触で測定し、前記距離が略等しくなったところでトリガ信号を発生することを特徴とする移動物体の中央位置検知方法。

【請求項2】請求項1において、移動物体の前面までの距離が、後面までの距離よりも若干大きい時に、トリガ信号の発生を指令することを特徴とする移動物体の中央位置検知方法。

【請求項3】前方形状と後方形状が対称な移動物体の通過を検出し、その中央が所定位置に到達したときにトリガ信号を発生するための移動物体の中央位置検知装置であって、

前記所定位置に関して、移動物体の進行方向前方に設定された前方基準点から、移動物体の前面までの距離を非接触で測定する前面距離センサと、

前記所定位置に関して、移動物体の進行方向後方で、且つ、前記前方基準点と略対称な位置に設定された後方基準点から、移動物体の後面までの距離を非接触で測定する後面距離センサと、

前記前面距離センサと後面距離センサの出力の差を求める減算手段と、

該減算手段の出力が所定値以下となったときに前記トリガ信号を発生する比較手段と、

を備えたことを特徴とする移動物体の中央位置検知装置。

【請求項4】請求項3において、前記前面距離センサ及び後面距離センサが、レーザ測長器であることを特徴とする移動物体の中央位置検知装置。

【請求項5】請求項3において、前記前面距離センサ及び後面距離センサが、レーザ・ラインゲージであることを特徴とする移動物体の中央位置検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動物体の通過を検出して、所定位置でトリガ信号を発生するための移動物体の位置検知方法及び装置に係り、特に、前方形状と後方形状が対称な移動物体に用いるのに好適な、該移動物体の通過を検出し、その中央が所定位置に到達したときにトリガ信号を発生することができる移動物体の中央位置検知方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通過中の移動物体が所定位置にきた時に、例えば所定部位の映像を撮影し、検査等に用いたい場合がある。

2

【0003】このような場合、従来は、図1に示す如く、トリガをかける位置（トリガ位置と称する）に、光センサ、磁気センサ、超音波センサ等のトリガセンサ12を設け、該センサ部分を移動物体10が横切ることによる、光量、磁気、超音波の変化を捕らえて、トリガ信号を発生するようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようにセンサ部分を移動物体が横切ったことを検知してトリガをかける方法では、移動物体10の先端10Aがトリガセンサ12を横切るタイミングでトリガ信号が発生されてしまう。

【0005】従って、対象とする移動物体10の大きさが変化すると、移動物体10の先端10Aがトリガセンサ12を切る位置は同じであっても、その中央及び後端の位置は、図1に示す如く、大きくずれてしまうという問題点を有していた。

【0006】例えば移動物体が、図2及び図3に示す如く、レール18上を走行する車輪20であり、その先端及び後端の所定部位を検査するべく、先端及び後端にそれぞれ撮影可能範囲22、24が設定されている場合、車輪20の先端下部が、例えば光学式のトリガセンサ12の投光部12Sと受光部12Rの間を横切った時点でトリガ信号を発生すると、車輪20の位置は、その大きさに応じて、図2に示す如く変化するため、その中央位置及び後端位置も変化する。車輪先端（右端）は、車輪径が変化しても、前方の撮影可能範囲22に十分入るが、車輪後端（左端）が、後方の撮影可能範囲24から外れてしまい、検査できなくなる場合があった。

【0007】本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、前記のような、トリガ信号発生時の中央位置のずれを無くし、前方形状と後方形状の対称な移動物体の中央が所定位置に到達したときにトリガ信号を発生することが可能な移動物体の中央位置検知方法及び装置を提供することを目的とする。

【0008】

【問題点を解決するための手段】本発明は、前方形状と後方形状が対称な移動物体の通過を検出し、その中央が所定位置に到達したときにトリガ信号を発生するための移動物体の中央位置検知方法において、前記所定位置に関して、移動物体の進行方向に略対称な2つの基準点から、移動物体の前面及び後面までの距離を非接触で測定し、前記距離が略等しくなったところでトリガ信号を発生することにより、前記目的を達成したものである。

【0009】更に、移動物体の前面までの距離が、後面までの距離よりも若干大きい時に、トリガ信号の発生を指令するようにしたものである。

【0010】又、同じく移動物体の中央位置検知装置において、前記所定位置に関して、移動物体の進行方向前方に設定された前方基準点から、移動物体の前面までの

距離を非接触で測定する前面距離センサと、前記所定位置に関して、移動物体の進行方向後方で、且つ、前記前方基準点と略対称な位置に設定された後方基準点から、移動物体の後面までの距離を非接触で測定する後面距離センサと、前記前面距離センサと後面距離センサの出力の差を求める減算手段と、該減算手段の出力が所定値以下となったときに前記トリガ信号を発生する比較手段とを備えることにより、同じく前記目的を達成したものである。

【0011】又、前記前面距離センサ及び後面距離センサを、レーザ測長器としたものである。

【0012】又、前記前面距離センサ及び後面距離センサを、レーザ・ラインゲージとしたものである。

【0013】

【作用】本発明においては、図4に示す如く、トリガ信号を発生したい所定位置（トリガ位置）に関して、移動物体10の進行方向に略対称な2つの基準点（前方基準点及び後方基準点）に、それぞれ前面距離センサ30及び後面距離センサ32を設けて、移動物体10の前面及び後面までの距離 d_1 、 d_2 を、それぞれ非接触で測定し、前記距離 d_1 と d_2 が略等しくなったところでトリガ信号を発生するようにしている。図5に示す如く、移動物体10の中央位置でトリガ信号を発生することにより、移動物体10の大きさの変化に拘らず、前後の位置ずれの大きさA、Bを等しくすることができる。

【0014】なお、移動物体の通過速度、及び前面距離 d_1 と後面距離 d_2 が等しくなったから、実際にトリガ信号が発生されるまでの時間遅れを考慮して、前面距離 d_1 が後面距離 d_2 より多少大きい時にトリガ信号の発生を指令するようにしてもよい。この場合には、移動物体の通過速度が大きい場合であっても、その中央が丁度所定位置に届いたときにトリガ信号を発生することができる。

【0015】

【実施例】以下図面を参照して、電車等の車輪の通過を検出し、車輪の中央でトリガ信号を発生し、車輪の左右両端を撮影する装置に適用した、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0016】本発明の第1実施例は、図6及び図7に示す如く、トリガ位置に関して、車輪20の進行方向前方に設定された前方基準点から、車輪20の前下面までの距離 d_1 を非接触で測定する、前面距離センサとしての第1のレーザ測長器40と、前記トリガ位置に関して、車輪20の進行方向後方で、且つ、前記前方基準点と略対称な位置に設定された後方基準点から、車輪20の後下面までの距離 d_2 を非接触で測定する、後面距離センサとしての第2のレーザ測長器42と、前記第1及び第2のレーザ測長器40、42の出力 d_1 、 d_2 の差を求める減算器44と、該減算器44の出力が所定の閾値以下となったときにトリガ信号を発生する比較器46とを

備えたものである。

【0017】このようにして、レーザ測長器40と42から車輪20までの距離 d_1 、 d_2 が略等しくなったときにトリガをかけることによって、車輪20の大きさが変化しても、その先端（右端）及び後端（左端）のいずれも、撮影可能範囲22、24に納めることができる。

【0018】本実施例においては、レーザ測長器40、42を、レール18の下方外側に設け、車輪20の対応するトレッド面20Tまでの距離を検出するようにしているため、車輪20の移動を妨げることなく、前面距離 d_1 及び後面距離 d_2 を確実に検出することができる。

【0019】次に、本発明の第2実施例を詳細に説明する。

【0020】この第2実施例は、図8及び図9に示す如く、第1実施例のレーザ測長器の代わりに、レール18表面の上方であって、台車や床下機器（図示省略）等によって、測定範囲50M、52Mが遮られることがない高さに、それぞれ一対の投光器50S及び受光器50Rからなるレーザ・ラインゲージ50、52を設け、このレーザ・ラインゲージ50、52の測定範囲50M、52Mが、車輪20の前面下方及び後面下方によって遮られる長さ d_1 、 d_2 が略等しくなった時に、トリガ信号を発生するようにしたものである。

【0021】他の点に関しては第1実施例と同様であるので、説明は省略する。

【0022】本実施例においては、車輪20のトレッド面20Tの汚れや凹凸等に拘らず、前面遮蔽長さ d_1 及び後面遮蔽長さ d_2 を確実に検出することができる。

【0023】なお、前面距離センサや後面距離センサの構成は、レーザ測長器やレーザ・ラインゲージに限定されず、移動物体も車輪に限定されない。

【0024】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、移動物体の大きさが変化しても、常に中央位置でトリガ信号を発生することができる。従って、トリガ信号発生時の移動物体先端及び後端の位置ずれを最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の移動物体の位置検知方法の原理、及び、その問題点を説明するための線図

【図2】車輪の左右両端を撮影する装置に適用された従来法の問題点を説明するための側面図

【図3】同じく上面図

【図4】本発明に係る移動物体の中央位置検知方法の原理を説明するための線図

【図5】同じくトリガ信号発生状態を示す線図

【図6】車両の左右両端を撮影する装置に適用された本発明の第1実施例の構成を示す側面図

【図7】同じく正面図

【図8】本発明の第2実施例の構成を示す側面図

【図9】同じく正面図

【符号の説明】

10…移動物体

18…レール

20…車輪

22、24…撮影可能範囲

30…前面距離センサ

* 32…後面距離センサ

d1…前面距離

d2…後面距離

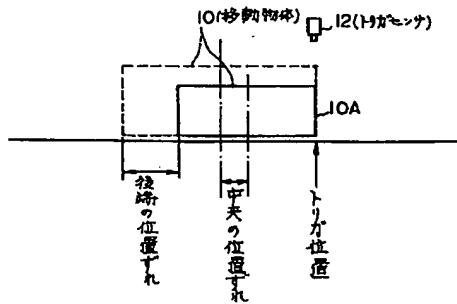
40、42…レーザ測長器

44…減算器

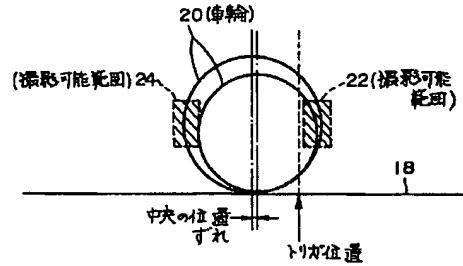
46…比較器

* 50、52…レーザ・ラインゲージ

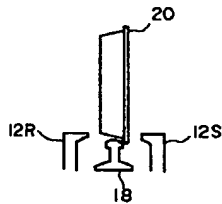
【図1】



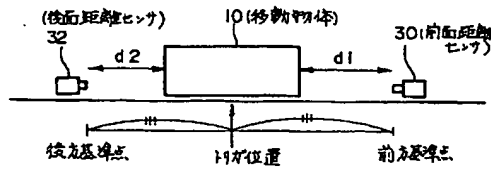
【図2】



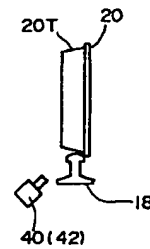
【図3】



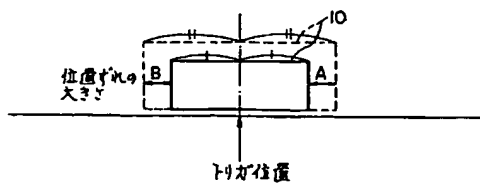
【図4】



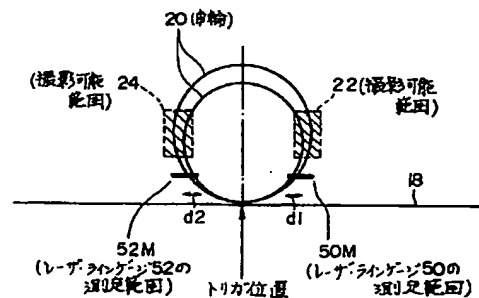
【図7】



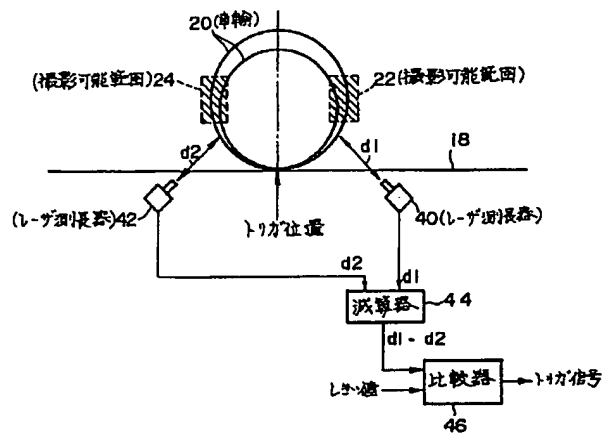
【図5】



【図8】



【図6】



【図9】

